

GEOSIGMA

Grap 09014

Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54

Tanums kommun



Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och bostäder.

Teknisk PM, Geoteknik

Geosigma AB

Uppdragsnr 601370

Göteborg 2009-01-29, reviderad 2009-02-06

GEOSIGMA		SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING			
Uppdragsledare: Mats Ekenberg	Uppdragsnr: 601370	Grän nr: 09014	Version: 1.1	Antal Sidor: 8	Antal Bilagor:
Beställare: SwedeMount AB	Beställares referens: Reinert Sörensson		Beställares referensnr:		
Titel och eventuell undertitel: Tanums – Rörvik 1:56 samt del av 1:48 och 1:54, Tanums Kommun Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerdel inklusive parkeringsytor samt för planerad byggnation av bostäder. Teknisk PM, Geoteknik					 SS-EN ISO 9001 
Författad av: Mats Ekenberg				Datum: 2009-01-29	
Granskad av: Karin Odén				Datum: 2009-01-29	
Godkänd av: Mats Ekenberg				Datum: 2009-01-29	
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6		Huvudkontor Uppsala Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: Vattholmav. 8, Uppsala Tel: 018 - 65 08 00	Verkstad Uppsala Seminarieg. 33 752 28 Uppsala Tel: 018 - 52 15 03	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 031 - 339 48 00	Stockholm Vegagatan 4 113 29 Stockholm Tel: 08 - 544 989 60

Innehåll

1	Allmänt.....	3
2	Befintlig och planerad bebyggelse	3
3	Geotekniska undersökningar	4
4	Topografi och markförhållanden.....	4
5	Geotekniska förutsättningar	5
6	Miljögeoteknik	6
7	Stabilitet	6
8	Sättningar	6
9	Geotekniska rekommendationer.....	7
10	Kontroll	8
11	Bilagda handlingar	8

1 Allmänt

På uppdrag av SwedeMount har Geosigma AB utfört en översiktlig geoteknisk- och bergteknisk utredning samt en radonutredning på fastighet Tanums-Rörvik 1:56 samt del av fastigheterna Tanums-Rörvik 1:48 och 1:54. Syftet med utredningarna är att klargöra de geotekniska och bergtekniska förutsättningarna, som skall utgöra underlag i den fortsatta processen för planerade bebyggelse.

I föreliggande PM redovisas en beskrivning av de geotekniska förutsättningarna samt grundläggningsrekommendationer.

2 Befintlig och planerad bebyggelse

De aktuella fastigheterna ligger i Rörvik söder om Grebbeastad. Området är idag obebyggt och utgörs av åkermark och skogsmark samt av berg i dagen, se Figur 1 nedan. Området begränsas i nordost av väg 163 och i syd sydost av ett dike. I väster begränsas området av ett fastmarksparti och av villatomter.

Inom området är det planerat att bli två olika verksamheter. I den nordöstra delen planeras etablering av en kombinerad affärs- och lagerlokal med tillhörande parkeringsytor och tillfartsvägar. I den sydvästra delen mellan två fastmarkspartier planeras ett bostadsområde med enfamiljshus.



Figur 4: Översikt över Tanums-Rörvik 1:56 där röd ring visar aktuellt utredningsområdet.

För den kombinerade affärs- och lagerlokalen, har planunderlag utgjorts av ”Förslag till nya lokaler för SPORTSHOPEN” upprättad av Contekton och daterad 080410. Enligt uppgift från Rådhusets Arkitekter är nivå på färdigt golv för affärslokalen planerad till +13,0.

Det finns i dagsläget enbart ett utkast till planläggning (Utkast samrådshandling 2009-01-20) för bostadsområdet och enligt uppgift från Rådhusets Arkitekter planeras det 10 -11 st enplansvillor, eventuellt med förhöjt fasadliv.

3 Geotekniska undersökningar

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Resultatet från några i området tidigare utförda undersökningar har inte funnits tillgängligt i samband med aktuell utredning.

3.2 Nu utförda undersökningar

I november 2008 utförde, Skanska Sverige AB, på uppdrag av Geosigma, geotekniska fält- och laboratorieundersökningar. Resultatet av undersökningarna redovisas i en separat Rapport, se ”*Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54. Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och byggnader, Rapport geotekniska undersökning, RGeo*”, Grav 09012 och daterad 2009-01-22.

En bergteknisk undersökning, inklusive kartering av berghällar utfördes inom aktuellt område av Geosigma AB under november och redovisas i en separat PM, ”*Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54, Bergteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och byggnader, Teknisk PM Berg*”, med Gravnr 08308 och daterad 2009-01-29.

För att bedöma radonavgången från berghäll har Skanska Sverige AB utfört radonmätning vilket redovisas i separat PM, ”*Tanums Rörvik, Grebbestad, Tanums kommun, Teknisk PM, radonmätning*” som biläggs denna PM.

4 Topografi och markförhållanden

Planerat bostadsområde

Området som planeras för bostadsområde består av åkermark med en marknivå på ca +13 till +13,5. I nordväst och i öst gränsar två höjdparter till området. Höjdparteriet i öst är mindre och mestadels blockigt och snårigt.

Planerat affärsområde inklusive parkeringsyta

Området för det planerade affärsområdet får delas upp i två områden, åkermark och ett fastmarksparti mestadels jordtäckt skogsmark.

Åkermarken sluttar mycket lätt och marknivån ligger mellan ca +11,3 och ca +12. Ett dike rinner i mitten av hela åkermarken.

Inom fastmarksområdet finns rester från mindre berg- och jorduttag, där mindre vattenspeglar bildats. I skogspartiet varierar markytan mellan ca +13 och ca +16 och terrängen är snårig. I den östra centrala delen av skogsområdet, nära väg 163, återfinns sumpmark där det står vatten och växtligheten till största delen består av vass, medandet förekommer berg idagen i den sydöstra delen.

5 Geotekniska förutsättningar

5.1 Jordlagerföljd

Planerat bostadsområde

Jorrdjupen, motsvarande borrhopp mot block, berg eller fast lagrad friktionsjord i de nu undersökta punkterna, varierar i området mellan ca 3 m och ca 11 m. Den naturligt lagrade jorden består av sand som överlagrar siltig lera som ligger ovan friktionsjord. Den siltiga leran som ställvis även är sandig, har en mäktighet på upp till 3 meter. Lerlagrets mäktighet minskar dock upp mot de angränsande fastmarkspartierna, för att närmast fastmarkspartierna enbart utgöras av tunna skikt eller helt försvinna. Lerans vattenkvot och konflytgräns varierar mellan 20 och 40 % och dess skjuvhållfasthet uppgår till ca 15 och 25 kPa. Lerans sättningsegenskaper har ej undersökts inom aktuell utredning, men genom tolkning av utförda CPT-sonderingsresultat med utvärderingsprogrammet Conrad, bedöms leran vara svagt överkonoliderad med ca 15-20 kPa.

Friktionsjorden under leran innehåller skikt med lera och silt. Djupet till berg är ej bestämt.

Planerat affärsområde inklusive parkeringsyta

Jorrdjupen inom åkermarken, motsvarande borrhopp mot block, berg eller fast lagrad friktionsjord i de nu undersökta punkterna, varierar mellan ca 2,5 m och ca 5 m. Den naturligt lagrade jorden består överst av ett tunt lager med sandig siltig mulljord som överlagrar sand. Sanden är ställvis något grusig och inslag av silt förekommer. Under sanden, ca 2 meter under markytan, återfinns i flera av de nu undersökta punkterna ett mycket löst jordlager bestående av siltig sand med en mäktighet på ca 1 m. Den siltiga sandens vattenkvot ligger strax under 20%. Vid Conrad-utvärdering av utförd CPT-sondering erhålls för den siltiga sanden onormalt låga värden på friktionsvinkeln, ned mot 20 grader och mycket låga moduler. Det lösa jordlagret överlagrar friktionsjord som kan innehålla skikt med silt. Djupet till berg är ej bestämt.

Inom skogsområdet är jorrdjupen mindre, som mest ca 2 m i de undersökta punkterna. Den naturligt lagrade jorden består under ett tunt lager med mulljord, med inslag av silt och sand, av sand och grusig sand. Djupet till berg är ej bestämt.

5.2 Hydrologi

Två stycken grundvattenrör, GW104 och GW203, installerades och avlästes i samband med fältundersökningarna. I GW104 uppmättes grundvattennivån till ca 0,5 meter under markytan medan grundvattennivån i GW203 låg ca 1,2 meter under markytan.

Fritt stående vatten har även noterats i 5 av borrhålen. Vattennivån i borrhål 102, 104, 201 och 204 låg ca 0,9 – 1,0 meter under markytan medan nivån i borrhål 101 och 112 låg ca 0,5 respektive 0,3 meter under markytan.

Att man i borrhål 104 uppmätte att grundvattennivån låg ca 0,5 över nivån på fritt stående vatten i borrhålet, kan eventuellt innebära att det finns ett tätt skikt under det lösa siltiga sandskiktet och att det råder ett visst artesiskttryck i friktionsjorden därunder.

6 Miljögeoteknik

6.1 Allmänt

Förutom strålningsmätningar har inte någon miljöteknisk undersökning utförts i samband med aktuell utredning. I samband med de geotekniska fältundersökningarna har man dock inte kunnat konstatera några spår (färg, lukt) av föroreningar i jorden.

6.2 Markradon

För att bedöma radonrisken vid fastigheten har det genomförts en strålningsmätning. Översiktliga mätningar tillsammans med studier av de geologiska förutsättningarna har använts för att göra en radonriskklassificering. Resultatet av undersökningen är att området kan klassificeras som ett normalriskområde. Det innebär att marken huvudsakligen består av normalradonmark. Se bilaga 1, "TANUMS RÖRVIK, TANUMS KOMMUN, TEKNISK PM RADONMÄTNING" upprättad Skanska Sverige AB med referensnummer 127941-200 och daterad 2008-11-24.

7 Stabilitet

Förutom risk för lokalt bärighetsbrott föreligger inga stabilitetsproblem inom aktuellt område. Om förbelastning utförs, se nedan, eller om åkermarken skall användas för upplag bör dock kontroll av maximal uppfyllnadshöjd kontrolleras så att man undviker att skapa lokala stabilitetsproblem.

8 Sättningar

Som nämnts ovan har inte jordens sättningsegenskaper utretts inom aktuell utredning. Man bör dock räkna med att sättningar uppstår i samband med pålastning av det lösa friktionsjordslagret inom området för affärsverksamhet. Lätta enplansbyggnader kan troligen grundläggas utan risk för sättning inom området för planerad bostadsbyggnation.

9 Geotekniska rekommendationer

9.1 Grundläggning

Planerat bostadsområde

Det bedöms att lätta icke sättningSkänsliga enplansvillor kan grundläggas med platta på mark, dock skall uppfyllnader ovan nuvarande markyta undvikas. När det föreligger ett förslag till planering med val av hustyper, ledningsnivåer, nivå för väg etc rekommenderas att man åter ser över de geotekniska förutsättningarna och vid behov kompletterar det geotekniska underlaget med uppgifter på lerans sättningsegenskaper. Om husen utförs med putsad fasad, vilken är mycket sättningSkänsliga, rekommenderas att de geotekniska förutsättningarna utredas ännu mer detaljerat, alternativt att byggnaderna grundläggs på stödpålar.

Planerat affärsområde inklusive parkeringsyta

Planerad byggnad kommer både ligga inom åkermarken och det fastare skogsområdet inom den östra delen. Med föreslagen nivå på färdigt golv kommer uppfyllnader, ovan befintlig markyta, på över 1 meter att erfordras ute på åkermarken. Med hänsyn till att byggnaden delvis kommer att grundläggas på fastare förhållanden inom den östra delen och lösare jordlager inom åkermarken ökar risken för skadliga differenssättningar. Dessutom är den siltiga sanden onormalt lös. Av dessa anledningar rekommenderas dels att man försöker sänka grundläggningsnivån och dels att man förbelastar jorden inom åkermarken innan grundläggning. I samband med förbelastningen skall mätpeglar installeras på naturlig jord för uppföljning av sättningSutvecklingen. Förbelastningen utförs lämpligen genom att en extra uppfyllnad påförs ovan den uppfyllnad som erfordras för vald grundläggningsnivå. I och intill det befintliga diket finns risk för att större sättningar kan utbildas, därför bör man studera förbelastningen extra noggrant där. När grundläggningsnivån är fastlagd och alla lastförutsättningar föreligger rekommenderas att ett program för förbelastningen tas fram av eller i samråd med en geotekniker. Bedömd liggtiden för förbelastningen är 2 till 3 månader. För att påskynda förbelastningen kan banddräner installeras i ett ruttmönster.

Alternativt kan grundläggning inom åkermarkspartiet, för såväl stomme som golv, utföras med stödpålar eller plintar där jorddjupet så tillåter. För att undvika differenssättningar intill byggnaden skall uppfyllnader utanför byggnaden kompenseras med lättfyllnad, t ex cellplast. Utformningen av kompensationsgrundläggning utförs av eller i samråd med geotekniker.

Beroende på lasternas storlek kan alternativt enbart byggnadens stomme pålas, medan golvet kompensationsgrundläggs, dvs att all uppfyllnad under golvet utförs med cellplast samt att vikten av golv och last på golvet kompenseras genom att motsvarande tyngd urschaktas och ersätts med cellplast. Detta alternativ förutsätter att konstruktionen utformas så att golvet kan röra sig fritt från stommen.

Det rekommenderas dock att kompletterande geotekniska undersökningar utförs, framförallt om ett alternativ med pålgrundläggning blir aktuellt, för att få uppgifter avseende pållängder och bättre kunna bestämma gränsen mellan pålar/plintar. Dessutom skulle undersökningen inriktas på att ringa in området med det lösa siltiga sandskiktet och att få mer information avseende dess egenskaper.

Inom det östra fastare partiet kan grundläggning utföras med platta direkt i mark. Det är dock viktigt att däneringssystemet utformas så att området med sumpmark kan dräneras ut. Inom detta parti kan det eventuellt erfordras att den befintliga jorden packas efter det att vattnet dränerats ut. Området besiktigas av geotekniker som bedömer behovet av packning.

Vägar och parkeringsytor

Inom det östra fastare skogsområdet kan vägar och parkeringsytor utföras utan några extra krav på förstärkningsåtgärder. Inom åkermarkspartierna rekommenderas att väglinjer och nivå på parkeringsytor planeras så att eventuella yppfyllnader ovan befintlig markyta minimeras.

Efter borttagning av organiskytjord enligt nedan packas den naturligt lagrade jorden enligt nedan innan överbyggnaden läggs på.

Allmänna grundläggningsrekommendationer

All organisk ytjord skall bortschaktas före grundläggning. Grundläggning skall ske på otjälad mark, vilket gäller såväl naturlig jord som fyllnadsmassor. Med tanke på att det finns silt i den naturligt lagrade jorden skall schaktbotten hållas torr. Vid finkorniga jordar på terrassnivå rekommenderas dessutom att ett materialskiljande lager av geotextil, enligt Anläggnings AMA 98 kap DBB, läggs ut mellan befintlig jord och fyllnadsmassor eller kapillärbrytande lager.

9.2 Schakt

Vid schakt skall man beakta att det finns silt i den naturligt lagrade jorden, vilket kan innebära att jorden får flytegenskaper vid schakt under grundvattenytan och i samband med nederbörd.

Schakt ovan grundvattenytan kan utföras med släntlutning 1:1,5.

9.3 Fyllning

Fyllning skall utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt kapitel C i Anläggnings AMA 98. Packning utförs enligt Anläggnings AMA 98 kapitel CEB.

10 Kontroll

Schaktbottenbesiktning skall utföras av erfaren geotekniker. Krossmaterial som används som uppfyllnad under byggnader skall kontrolleras med avseende på eventuellt innehåll av radon.

I samband med förbelastning skall sättningsuppföljning utföras enligt upprättat program. Markpeglar som skall installeras på mark ytan innan uppfyllnaden utförs precisionsavvägs. Beräknad slutsättning skall uppnått och sättningskurvan skall påvisa en avstannande trend innan förbelastningen kan avslutas.

11 Bilagda handlingar

Bilaga 1 Teknisk PM Radonmätning

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Geoteknik och Berg Göteborg

Handläggare

Fredhy Hansen

Datum

2008-11-24

Vår referens/nr

127941-200

TANUMS RÖRVIK, GREBBESTAD

TANUMS KOMMUN

TEKNISK PM, RADONMÄTNING

TANUMS RÖRVIK, GREBBESTAD**TANUMS KOMMUN****TEKNISK PM RADONMÄTNING****Allmänt**

På uppdrag av Geosigma AB Göteborg, har Skanska Teknik utfört mätningar för att bedöma radonavgången från berghäll.

Mätningarna har utförts på berghäll i tre punkter.

Beträffande mätpunkternas läge i plan se bilaga 1.

Mätningarna utfördes 2008-11-20 med gammasppektrometer Gr 256.

Mätresultat

Vid mätningen registrerades den totala γ -strålningen samt halter av Radium-226, Torium-232 och Kalium-40 enl. tabell nedan.

<i>Pkt nr</i>	<i>Total γ-strålning μ R/h</i>	<i>Radium -226 Bq/kg</i>	<i>Torium -232 Bq/kg</i>	<i>Kalium -40 Bq/kg</i>
1	19,7	106	148	1178
2	17,8	98	116	1302
3	24,4	101	151	1240

Handläggare

Fredhy Hansen

Datum

2008-11-24

Klassificering

Vid jämförande med gränsvärden enligt rapport R85:1988 (Markradon) se bilaga 2 skall med ovanstående mätresultat, berget klassificeras som **normalradonmark**.

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik, Geoteknik och Berg
Göteborg

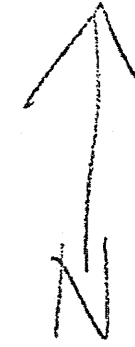


Fredhy Hansen

Bilagor: Bilaga 1 Situationsplan
Bilaga 2 Gränsvärden enligt rapport R85:1988 (Markradon)

(A4)

Bilaga 1



⊗ Mät punkt Radon

Tanums Rörvik

Grebbeåed

20081124

739



Bilaga 2

Enligt "Markradon. Handbok för undersökning och redovisning av markradonförhållanden", BFR Rapport 85:1988, rev 1990, återfinns följande klassificeringsgrunder:

Tabell 1 Högradonmark

Berg- eller jordart	Radiumhalt [Bq/kg]	Gammastrålning [μR/h]	Radonhalt i jordluften 1 m under markytan [Bq/m ³]
Utsprängd berggrund med sprängbottenskärv	> ca 200	> 20-30	
Sprängsten (fyllning och sprängbottenskärv)	> ca 100	> 15-25	
Grus och grovkorning morän	> 50	> 10-15	> 50 000
Sand	> ca 50	> 10-15	> 50 000
Silt	> ca 70	> 10-15	> 60 000
Lera, lerig morän	> ca 100	> 12-20	> 100 000

Tabell 2 Lågradonmark

Berg- eller jordart	Radiumhalt [Bq/kg]	Gammastrålning [μR/h]	Radonhalt i jordluften 1 m under markytan [Bq/m ³]
Berggrund (inkl ett tunt lager sprängbottenskärv)	< ca 60	< 8-12	
Sprängsten, morän, grus, sand	< ca 25	< 5-8	< 10 000
Silt med större mäktighet än 2 m	< ca 70	< 10-15	< 20 000
Lera med större mäktighet än 2 m	< ca 100	< 12-20	< 60 000